

PAT-NO: JP02003090868A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003090868 A  
TITLE: LIFE ESTIMATION DEVICE AND LIFE  
ESTIMATION METHOD  
PUBN-DATE: March 28, 2003

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MARUYAMA, HIROYUKI N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
KONICA CORP N/A

APPL-NO: JP2001285896

APPL-DATE: September 19, 2001

INT-CL (IPC): G01R031/36, H01M010/48 , H02P007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely estimate the life time of a part or drive part without simply estimating the life time based on the temperature of the part or simply estimating the life time based on the operation time of the drive part.

SOLUTION: This life estimation device 100 for estimating the remaining life time of the part on the basis of the total life time preliminarily set in

respect to the part concerned and the integrated value of operation time of this part comprises a temperature sensor 8 for detecting the temperature of the part or the circumference thereof; a clock 3 for counting the operation time of the part; a ROM 5 and calculating means 10 for integrated operation time obtained by correcting the operation time counted by the clock 3 on the basis of the temperature detected by the temperature sensor 8; and a CPU 2. The CPU 2 estimates the remaining life time of the part on the basis of the total life time and the integrated value of the corrected operation time.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-90868

(P2003-90868A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 1 R 31/36		G 0 1 R 31/36	A 2 G 0 1 6
H 0 1 M 10/48		H 0 1 M 10/48	P 5 H 0 3 0
H 0 2 P 7/00		H 0 2 P 7/00	P 5 H 5 7 0

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-285896(P2001-285896)

(22) 出願日 平成13年9月19日 (2001.9.19)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 丸山 宏之

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(74) 代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

最終頁に続く

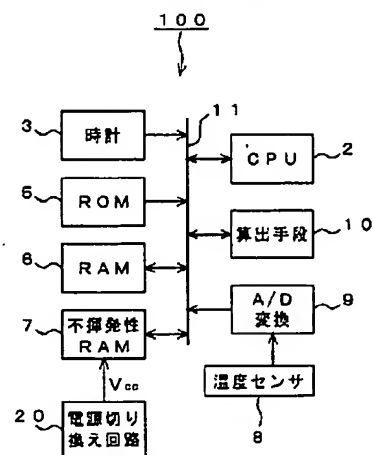
(54) 【発明の名称】 寿命推定装置及び寿命推定方法

(57) 【要約】

【課題】単に部品温度に基づいて寿命時間を推定するのではなく、又は単に駆動部品の稼働時間に基づいて寿命時間を推定するのではなく、部品又は駆動部品の寿命時間をより正確に推定できるようにする。

【解決手段】当該部品に関して予め設定された全寿命時間とこの部品の稼働時間の積算値に基づいて部品の残り寿命時間を推定する寿命推定装置100において、部品又は部品周囲の温度を検知する温度センサ8と、部品の稼働時間を計時する時計3と、この時計3により計時された稼働時間を、温度センサ8により検知された温度に基づいて補正した補正稼働時間を積算するROM5及び算出手段10とを備え、このCPU2は全寿命時間と補正稼働時間の積算値とに基づいて部品の残りの寿命時間を推定するものである。

本発明に係る寿命推定装置100の構成例



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 当該部品に関して予め設定された全寿命時間とこの部品の稼働時間の積算値に基づいて前記部品の残り寿命時間を推定する寿命推定装置において、前記部品又は部品周囲の温度を検知する温度検知手段と、前記部品の稼働時間を計時する計時手段と、前記計時手段により計時された稼働時間を、前記温度検知手段により検知された温度に基づいて補正した補正稼働時間を積算する制御手段とを備え、前記制御手段は全寿命時間と前記補正稼働時間の積算値とに基づいて前記部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とする寿命推定装置。

【請求項2】 前記部品の稼働時間に対する前記温度毎の補正值データを記憶した補正值データ記憶手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の寿命推定装置。

【請求項3】 当該部品に関して予め全寿命時間を設定し、前記部品の稼働時間を計時し、前記部品又は部品周囲の温度を検知し、前記検知された温度に基づいて前記稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて前記部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とする寿命推定方法。

【請求項4】 当該駆動部品に関して予め設定された全寿命時間とこの駆動部品の稼働時間の積算値に基づいて前記駆動部品の残り寿命時間を推定する寿命推定装置において、前記駆動部品の駆動部の回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記駆動部品の稼働時間を計時する計時手段と、前記計時手段により計時された稼働時間を、前記回転速度検出手段により検出された回転速度に基づいて補正した補正稼働時間を積算する制御手段とを備え、前記制御手段は全寿命時間と前記補正稼働時間の積算値とに基づいて前記駆動部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とする寿命推定装置。

【請求項5】 前記稼働時間に対する前記回転速度毎の補正值を記憶した補正值記憶手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載の寿命推定装置。

【請求項6】 前記回転速度検出手段は前記駆動部品の駆動部の回転速度を決めるための指令基準クロック信号を計測することを特徴とする請求項4に記載の寿命推定装置。

【請求項7】 前記回転速度検出手段は前記駆動部品の駆動部に回転検出信号発生部を有し、この回転検出信号発生部から発生する回転検出信号を計測することを特徴とする請求項4に記載の寿命推定装置。

【請求項8】 前記回転速度検出手段は前記駆動部品の駆動部の回転を制御するための制御プログラムの回転速度データとオン・オフ制御信号から計測することを特徴とする請求項4に記載の寿命推定装置。

【請求項9】 当該駆動部品に関して予め全寿命時間を設定し、前記駆動部品の稼働時間を計時し、前記駆動部品の駆動部の回転速度を検出し、前記検出された回転速度に基づいて前記稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて前記駆動部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とする寿命推定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品又はこの部品を用いたユニットの寿命を推定する寿命推定装置及び寿命推定方法に関するものである。詳しくは、当該部品に関して予め全寿命時間を設定し、部品の稼働時間を計時し、部品又は部品周囲の温度を検知し、検知された温度に基づいて稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて前記部品の残りの寿命時間を推定することにより、部品の寿命推定をより正確に行うことができるようにしたものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、部品の再利用が環境問題の一環として行われるようになってきている。部品を再利用する場合、予め再利用回数を決めておき（例えば2回）、所定の再利用回数に達したら、再利用せずに廃棄する方法と、部品の寿命に達するまで部品を何回でも再利用する方法とがある。電池によるバックアップ機能付きメモリ（不揮発性メモリ）では、部品の寿命としては電池寿命が支配的であるが、この電池寿命を正確に推定することは極めて困難である。そのため、まだ不揮発性メモリの電池寿命が十分あり使用できるのに、再利用せず廃棄している場合もあった。これは、電池の稼働時間（使用時間）を多めに判断するのが一般的であったためである。一般に、電池寿命は使用環境の温度によって変わることが知られている。そこで、使用環境の温度により部品の全寿命時間を補正して、部品の稼働時間の累積とから寿命時間を推定する装置が提案されている。

【0003】図13はこの種の従来例に係る寿命推定装置の構成例を示すブロック図である。従来方式の寿命推定装置では装置使用者が操作部71によってコントローラ72に必要なデータを入力したり、逆にコントローラ72側からのメッセージや警告などを受ける。コントローラ72は、本体装置の制御やさまざまな演算を行う。その制御や演算に必要なデータの中で、装置の電源が稼働していない場合でも保持しておかなければならないデータをバックアップ機能付きのRAM（以下、バックアップRAMという）73に記憶しておく。

【0004】このバックアップRAM73は、装置の電源が稼働されているときは、動作電源74がダイオード75を通して供給される。また、装置の電源が稼働していない場合には、動作電源74の電圧はグラウンド電圧とほぼ等しくなっているため、装置電源が稼働しているときの電圧よりも低いデータ保持電圧がバッテリー（一次

電池)77からダイオード76を通して供給される。これにより装置の電源が稼働されていないときでも、バックアップRAM73のデータが保持される。

【0005】電源ユニットの寿命を確認する場合には、その日の日付から、部品装着後から現在に至るまでのトータル経過時間を求める。このトータル経過時間と、トータル電源稼働時間から寿命を推定して、残寿命率と推定寿命日付を表示するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような使用環境の温度により部品の全寿命時間を補正して、部品の稼働時間の累積とから寿命時間を推定する装置では、電源起動時の部品温度の平均又は電源稼働時間の重み付けした平均値で出した温度により、部品全寿命時間を補正するので、推定寿命の精度を上げることができ、ある温度係数で寿命全体を補正するため、誤差のある補正となってしまう。

【0007】また、駆動部品を再利用する場合がある。一般に、駆動部品の寿命は、回転速度により影響され、高速回転で使用されるほど寿命は短くなる。特に、広範囲の回転範囲をもつような駆動部品に対しては、駆動部品の再利用を考えた場合、再利用可能か否かの判断として、より正確に寿命時間を推定する必要がある。しかしながら、従来方式では、駆動部品が動作している稼働時間を計測して、その時間の積算を行い、部品の残りの寿命時間を推定していたにすぎず、広範囲の回転範囲をもつような駆動部品の残りの寿命時間を正確に推定することができなかった。

【0008】そこで、本発明は、単に部品温度に基づいて寿命時間を推定するのではなく、又は単に駆動部品の稼働時間に基づいて駆動部品の寿命時間を推定するのではなく、寿命算出方法を工夫して部品又は駆動部品の寿命時間をより正確に推定できるようにした寿命推定装置及び寿命推定方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る第1の寿命推定装置は、当該部品に関して予め設定された全寿命時間とこの部品の稼働時間の積算値に基づいて前記部品の残り寿命時間を推定する寿命推定装置において、前記部品又は部品周囲の温度を検知する温度検知手段と、前記部品の稼働時間を計時する計時手段と、前記計時手段により計時された稼働時間を、前記温度検知手段により検知された温度に基づいて補正した補正稼働時間を積算する制御手段とを備え、前記制御手段は全寿命時間と前記補正稼働時間の積算値とに基づいて前記部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とするものである。

【0010】本発明に係る第1の寿命推定装置によれば、計時手段により計時された稼働時間を、温度検知手段により検知された温度に基づいて補正した補正稼働時

間を積算し、全寿命時間と補正稼働時間の積算値とに基づいて部品の残りの寿命時間を算出する。これにより、通常、温度が20℃より高温になると電池の寿命時間が短くなるが、部品又は部品周囲の温度が20℃より高温に変化しても、稼働時間をその温度に基づいて補正して補正稼働時間とし、計時された稼働時間より補正稼働時間を長くして、残りの寿命時間を短くすることができ、部品の寿命推定をより正確に行うことができる。

【0011】本発明に係る第1の寿命推定方法は、当該部品に関して予め全寿命時間を設定し、前記部品の稼働時間を計時し、前記部品又は部品周囲の温度を検知し、前記検知された温度に基づいて前記稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて前記部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とするものである。

【0012】本発明に係る第1の寿命推定方法によれば、部品に関して予め全寿命時間を設定し、部品の稼働時間を計時し、部品又は部品周囲の温度を検知し、検知された温度に基づいて前記稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて部品の残りの寿命時間を推定するので、例えば部品又は部品周囲の温度が20℃より高温に変化しても、稼働時間をその温度に基づいて補正して補正稼働時間とし、計時された稼働時間より補正稼働時間を長くして、残りの寿命時間を短くすることができ、部品の寿命推定をより正確に行うことができる。

【0013】本発明に係る第2の寿命推定装置は、当該駆動部品に関して予め設定された全寿命時間とこの駆動部品の稼働時間の積算値に基づいて前記駆動部品の残り寿命時間を推定する寿命推定装置において、前記駆動部品の駆動部の回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記駆動部品の稼働時間を計時する計時手段と、前記計時手段により計時された稼働時間を、前記回転速度検出手段により検出された回転速度に基づいて補正した補正稼働時間を積算する制御手段とを備え、前記制御手段は全寿命時間と前記補正稼働時間の積算値とに基づいて前記駆動部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とするものである。

【0014】本発明に係る第2の寿命推定装置によれば、計時手段により計時された稼働時間を、回転速度検出手段により検出された回転速度に基づいて補正した補正稼働時間を積算し、全寿命時間と補正稼働時間の積算値とに基づいて駆動部品の残りの寿命時間を算出する。これにより、通常、モータ等の駆動部品の寿命は、回転速度により影響され、高速回転で使用されるほど寿命は短くなるが、例えば回転速度が高速回転に変化しても、稼働時間をその回転速度に基づいて補正して補正稼働時間とし、計時された稼働時間より補正稼働時間を長くして、残りの寿命時間を短くすることができ、部品の寿命推定をより正確に行うことができる。

【0015】本発明に係る第2の寿命推定方法は、当該駆動部品に関して予め全寿命時間を設定し、前記駆動部

品の稼働時間を計時し、前記駆動部品の駆動部の回転速度を検出し、前記検出された回転速度に基づいて前記稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて前記駆動部品の残りの寿命時間を推定することを特徴とするものである。

【0016】本発明に係る第2の寿命推定方法によれば、駆動部品の稼働時間を計時し、駆動部品の駆動部の回転速度を検出し、検出された回転速度に基づいて稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて駆動部品の残りの寿命時間を推定するので、回転速度が高速回転に変化しても、稼働時間をその回転速度に基づいて補正して補正稼働時間とし、計時された稼働時間より補正稼働時間を長くして、残りの寿命時間を短くすることができ、部品の寿命推定をより正確に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って本発明に係る実施の形態としての寿命推定装置及び寿命推定方法について説明をする。図1は本発明に係る第1の実施形態としての寿命推定装置100の構成例を示す図である。図1に示す寿命推定装置100はCPU2と、時間を計るための計時手段である時計3と、制御手段を構成する積算手段を含む制御プログラムや補正データ記憶手段等の一例となる読み出し専用メモリであるROM (read only memory) 5と、任意のアドレスやファイルを自由に指定して読み書きができるメモリであるRAM (random access memory) 6と、電池によるバックアップ機能付きメモリである不揮発性RAM7と、不揮発性RAM7近傍の温度を検出するための温度検知手段の一例となる温度センサ8と、この温度センサ8からのアナログ信号をデジタル信号に変換するためのA/D変換器9と、後述する補正稼働時間を算出するための制御手段の一例となる算出手段10から概略構成されている。

【0018】CPU2のバス11には、時計3、ROM5、RAM6、不揮発性RAM7、A/D変換器9、及び算出手段10が接続されている。すなわち、温度センサ8はA/D変換器9を介してCPU2のバス11に接続されている。なお、算出手段10はROM5に格納された制御プログラム及びCPU2等から実現されるものである。

【0019】本発明は、不揮発性RAM7に予め部品の全寿命時間を保存し、時計3により部品の稼働時間を計時し、温度センサ8により部品又は部品周囲の温度を検知し、検知された温度に基づいて稼働時間を補正して積算し、この積算値に基づいて部品の残りの寿命時間を推定することにより、部品の寿命推定をより正確に行うことができるようにしたものである。

【0020】図2は寿命推定装置100に設けられる電源切り換え回路20の構成例を示す図である。電源切り換え回路20は電圧監視回路13、FETスイッチ14、17及びダイオード18を有している。電圧監視回

路13はシステム全体の電源であるシステム電源12に接続されると共に、FETスイッチ14を介して不揮発性RAM7の電源電圧Vccポートに接続されている。

【0021】一方、電池16の+極にはFETスイッチ17とダイオード18が並列接続されて不揮発性RAM7の電源電圧Vccポートに接続されている。更に、電圧監視回路13の出力端にはFETスイッチ14、17が接続され、電圧監視回路13に供給される電圧によりFETスイッチ14、17のそれぞれのスイッチが切り換えられるようになっている。

【0022】すなわち、システム電源12が供給されている場合には、電圧監視回路13に電圧が供給され、電圧監視回路13によりFETスイッチ14がONとされると共に、FETスイッチ17がOFFとされる。このスイッチ動作により、不揮発性RAM7の電源電圧Vccポートにシステム電源12が供給されると共に、電池16から不揮発性RAM7への電源供給が停止される。

【0023】一方、システム電源12が供給されない場合には、電圧監視回路13に電圧が供給されず、電圧監視回路13によりFETスイッチ14がOFFとされると共に、FETスイッチ17がONとされる。このスイッチ動作により、不揮発性RAM7にシステム電源12が供給されないと共に、電池16から不揮発性RAM7の電源電圧Vccポートへ電源が供給される。

【0024】次に、寿命推定装置の動作例について図3のフローチャートに沿って説明する。まず、システム電源12から電源の供給が停止されると、電池16から不揮発性RAM7の電源電圧Vccポートへ電源が供給され、電池16の稼働が開始される(ステップ101)。その後、システム電源12が供給されると、電圧監視回路13に電圧が供給され、電圧監視回路13によりFETスイッチ14がONとなり、同時にFETスイッチ17がOFFとなり、システム電源12が不揮発性RAM7の電源電圧Vccポートへ供給されると共に、電池16の不揮発性RAM7への電源供給が停止し、すなわち電池16の稼働が停止する(ステップ102)。

【0025】次いで、温度センサ8により不揮発性RAM7周囲の温度が測定され(ステップ103)、測定された温度と時計3により計測した稼働時間により、算出手段10が電池16の補正稼働時間を算出する(ステップ104)。すなわち、CPU2の制御により、算出手段10が、時計3により計測されたステップ101の電池16の稼働開始時刻とステップ102の電池16の稼働停止時刻により、電池16の稼働時間を算出し、この稼働時間を温度センサ8により測定された温度に対応する補正值で補正して補正稼働時間を算出する。

【0026】次に、補正稼働時間の算出について説明する。図4(A)は使用電流100 $\mu$ Aの場合の電池(例えば、リチウム電池)の使用温度別の寿命特性例を示し、図4(B)は使用電流12mAの場合の電池の使用

温度別の寿命特性例を示しており、いずれも縦軸が電圧(V)で、横軸が寿命時間(h)である。一般に、20℃近傍が最も寿命時間が長く、それよりも高温になるにつれて寿命時間が短くなる傾向にある。

【0027】図5(A)は、図4(A)に示す使用電流100μAの場合の電池の使用温度毎の温度補正係数 $\alpha_1$ の例を示し、図5(B)は、図4(B)に示す使用電流12mAの場合の電池の使用温度毎の温度補正係数 $\alpha_2$ の例を示している。この温度補正係数 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ はROM5又は不揮発性RAM7に保存されている。なお、通常はバックアップ電流として、図4(A)に示す使用電流100μAが不揮発性RAMに対して消費される。

【0028】補正稼働時間は時計により計測された電池の稼働時間/温度補正係数で算出される。例えば、電池の使用電流が100μAで、その時の使用温度が40℃であるとする、図5(A)に示すように温度補正係数 $\alpha_1$ は0.85であるので、補正稼働時間=時計により計測された電池の稼働時間/0.85となり、時計により計測された電池の稼働時間より補正稼働時間が長くなる。これは使用温度20℃を基準としてトータル寿命時間が設定されているため、使用温度40℃の場合には計測された電池の稼働時間より長くなるよう補正稼働時間を補正する必要があるからである。

【0029】また、電池の使用電流が100μAで、温度が20℃である場合には、温度補正係数 $\alpha_1$ は1.0であるので、補正稼働時間=時計により計測された電池の稼働時間/1.0となり、時計により計測された電池の稼働時間が補正稼働時間とされる。

【0030】このようにして算出手段10で算出された実稼働時間は、積算手段により積算され、積算された実稼働時間の積算値が不揮発性RAM7に記憶され、新たなトータル補正稼働時間とされる。

【0031】そして、図3に示すように、予め不揮発性RAM7に記憶されたトータル寿命時間から、不揮発性RAM7に記憶されたトータル補正稼働時間を引いて残寿命時間を算出し、この残寿命時間を不揮発性RAM7に記憶させる(ステップ105)。不揮発性RAM7に記憶された残寿命時間は図示せぬ表示部に表示可能としたり、図示せぬ外部接続コネクタに寿命検査装置を接続することにより寿命検査装置に表示されるようになっている。

【0032】従って、不揮発性RAM7近傍の温度が変化しても、それに対応して温度毎の補正值データにより稼働時間を補正して補正稼働時間を算出し積算するので、部品の再利用のための残寿命時間をより正確に知ることができる。これにより、寿命が保証できない部品の再利用を阻止することができ、また寿命が保証できる部品であるにも関わらず従来は破棄していた部品に対して再利用が行えるようになり、コストダウンが図れ、部品、ユニットの再利用も容易となる。

【0033】次に、第2の実施の形態の寿命推定装置200について説明する。図6は第2の実施の形態の寿命推定装置200の構成例を示すブロック図である。第2の実施の形態の寿命推定装置21では、システム電源12から電源の供給が停止されると、電池16から不揮発性RAM7及び時計3に電源が供給されると共に、時計3から所定時間間隔で起動信号がCPU2とシステム電源制御回路23に入力されるようになっており、その他は上述した寿命推定装置100と同様に構成されている。

【0034】システム電源が使用されないスリープ状態の時は、時計3から所定時間間隔、例えば1時間間隔で再起動信号がCPU2とシステム電源制御回路23に出力され、システム電源制御回路23によりシステム電源12が供給され、図3に示すステップ102～ステップ105までのプロセスを経て補正稼働時間と残寿命時間の算出がなされる。そして、残寿命時間を不揮発性RAM7に記憶させた後、システム電源12の供給を停止し、システムをスリープ状態とし、これを所定時間間隔で繰り返すようになっている。

【0035】従って、システムがスリープ状態の時、所定時間間隔で不揮発性RAM7近傍の温度を温度センサ8により測定するので、システムがスリープ状態の時の電池16の消耗をより正確に推定し、すなわち残寿命時間をより正確に推定することができる。

【0036】なお、上述した第1及び第2の実施の形態の寿命推定装置100、200では、時計3を独立して設けたが、スリープ状態でも電源が供給されている構成のCPU2のタイマー機能で時間を計測してもよい。スリープ状態で電源がOFFされ、CPUが停止しているものがあるためである。

【0037】次に、第3の実施の形態の寿命推定装置300について説明する。図7は第3の実施の形態の寿命推定装置の構成例を示すブロック図である。第3の実施の形態の寿命推定装置300は、メイン基板30と、モータユニットA31、モータユニットB32、モータユニットC33、モータユニットD34から構成されている。モータユニットA31、モータユニットB32、モータユニットC33、及びモータユニットD34にはそれぞれ基板A41、基板B42、基板C43、基板D44が設けられ、それぞれの基板にはモータが接続されている。

【0038】メイン基板30にはCPU35、ROM36、RAM37、不揮発性RAM38、算出手段39、第1のメモリ装置40及びメイン外部接続コネクタ45が備えられている。ROM36はシステムバス46に接続されると共に、制御手段の一例となる積算手段を含む制御プログラムや補正值データ記憶手段等が格納された読み出し専用メモリである。システムバス46にはRAM37が接続され、任意のアドレスやファイルを自由に

指定して読み書きするようになされる。

【0039】ワーク用のメモリとして使用される。RAM37にはシステムバス46を通じて不揮発性RAM38が接続される。不揮発性RAM38は電池によるバックアップ機能付きメモリである。CPU35にはシステムバス46を通じて制御手段の一例となる算出手段39が接続され、補正稼働時間を算出するようになされる。

【0040】CPU35にはシステムバス46の他に通信バス406が接続され、この通信バス406には第1のメモリ装置40と、メイン外部接続コネクタ45が接続されている。この例で算出手段39をROM36に別に設けているがこれに限られることはなく、算出手段39の機能をCPU35に持たせ、ROM36の算出プログラムに従って当該CPU35で算出処理をするようにしてもよい。このように、CPU35で算出処理させても良いが、外部にDSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）等を設けて算出手段39を構成してもよい。CPU35の演算負担が軽減できる。

【0041】一方、基板A41、基板B42、基板C43、基板D44にはそれぞれ、第2のメモリ装置A48と外部接続コネクタA49、第2のメモリ装置B50と外部接続コネクタB51、第2のメモリ装置C52と外部接続コネクタC53、第2のメモリ装置D54と外部接続コネクタD55が設けられている。第2のメモリ装置A48と外部接続コネクタA49、第2のメモリ装置B50と外部接続コネクタB51、第2のメモリ装置C52と外部接続コネクタC53、第2のメモリ装置D54と外部接続コネクタD55は、メイン基板30のCPU35の通信バス406で接続されている。

【0042】この通信バス406はシステムバス46とは別に準備され、通信バス406にはIIC（Integrated Circuit）通信バスやSPI（Serial Peripheral Interface）通信バス等のシリアル通信方式を採用するようになされる。通常、シリアル通信方式の場合は図示しないが調停回路が並列に接続される。IIC通信バスの場合は調停回路が並列接続され、SPC通信ではシリーズに接続される。IIC通信バスはシリアルインタフェースであって、クロックとシリアルデータの2本の信号線で構成される。データ転送速度は400Kbpsと高速である。同一バス上に複数の機器装置を接続して通信を行うことができる。

【0043】SPI通信バスはシリアルインタフェース方式であって、クロックとシリアルデータ出力、シリアルデータ入力の3本の信号線で構成される。スレーブセレクト用の信号線を追加して使用される場合もある。こちらも同一バス上に複数の機器装置を接続して通信を行うことができる。この他にMicro-LAN通信方式も使用できる。この通信方式は1本のデータ信号線（電源線兼用）により通信を行うものである。この場合にI/F（インタフェース）デバイスが別途必要になる。

【0044】また、第2のメモリ装置A48、第2のメモリ装置B50、第2のメモリ装置C52、第2のメモリ装置D54はそれぞれモータユニットA31、モータユニットB32、モータユニットC33、モータユニットD34の全寿命時間と補正稼働時間の積算値等のデータを記憶しており、第2のメモリ装置A48、第2のメモリ装置B50、第2のメモリ装置C52、第2のメモリ装置D54に記憶された各データはそれぞれ外部接続コネクタA49、外部接続コネクタB51、外部接続コネクタC53、外部接続コネクタD55に図示せぬ寿命検査装置等の接続用コネクタを接続することにより寿命検査装置等の表示部に表示されるようになっている。

【0045】メイン基板30の第1のメモリ装置40は、第2のメモリ装置A48、第2のメモリ装置B50、第2のメモリ装置C52、第2のメモリ装置D54に記憶された全てのデータを記憶し、第1のメモリ装置40に記憶されたデータはメイン外部接続コネクタ45に図示せぬ寿命検査装置等の接続用コネクタを接続することにより寿命検査装置等の表示部に表示されるようになっている。なお、第1のメモリ装置40、第2のメモリ装置A48、第2のメモリ装置B50、第2のメモリ装置C52、及び第2のメモリ装置D54は電池によるバックアップ機能が不要な不揮発性メモリである。

【0046】一般に、モータ等の駆動部品の寿命は、回転速度により影響され、高速回転で使用されるほど寿命は短くなる。特に、広範囲の回転範囲をもつような駆動部品に対しては、駆動部品の再利用を考えた場合、再利用可能か否かの判断として、より正確に寿命時間を推定する必要がある。そこで、モータ等の駆動部品の寿命を推定する場合、稼働時間を回転速度の情報に基づいて補正して補正稼働時間とする必要がある。

【0047】次に、モータの回転速度データの検出例について説明する。図8はモータの回転速度データの検出の第1例を示す図である。CPU35の入出力（I/O）ポートから駆動指令クロックがモータ駆動回路58に出力されると共に、駆動指令クロック信号が回転検出信号としてCPU35の入力（in）ポートに入力される。CPU35のクロック（clock）ポートからオン/オフ信号がモータ駆動回路58に出力される。

【0048】モータ駆動回路58はDCブラシレスモータ59にモータ駆動信号を出力し、モータ59側から発生された回転検出信号であるFG信号がモータ駆動回路58に入力される。すなわち、モータ59の回転速度を決める指令基準クロック信号を計測してモータの回転数を検出している。

【0049】図9はモータの回転速度データの検出の第2例を示す図である。CPU35の入出力（I/O）ポートから駆動指令クロックがモータ駆動回路58に出力される。CPU35のクロック（clock）ポートからオン/オフ信号がモータ駆動回路58に出力される。



モータ駆動回路58はモータ59にモータ駆動信号を出力し、モータ59側から発生されたFG信号がモータ駆動回路58に入力されると共に、回転検出信号としてCPU35の入力(in)ポートに入力される。すなわち、モータ59側から発生されるFG信号を計測してモータの回転数を検出している。

【0050】図10はモータの回転速度データの検出の第3例を示す図である。CPU35の入出力(I/O)ポートから駆動指令クロックがモータ駆動回路58に出力される。CPU35のクロック(clock)ポートからオン/オフ信号がモータ駆動回路58に出力される。モータ駆動回路58はモータ60にモータ駆動信号を出力し、モータ60の駆動部を回転させる。

【0051】このモータ60の駆動部の回転に同期して回転するエンコーダ板61の周部にフォトセンサ62を近接配置し、このフォトセンサ62により検出したモータ60の回転検出信号がCPU35の入力(in)ポートに入力されるようになっている。すなわち、モータ60の駆動部の回転に同期して回転するエンコーダ板61の周部に近接配置したフォトセンサ62によりモータの回転数を検出している。なお、モータの回転速度の検出は、上記3つの例以外に、ROM36に格納された制御プログラムの回転速度データとオン・オフ制御信号から計測することができる。

【0052】次に、第3の実施の形態の寿命推定装置300の動作例について図11及び図12のフローチャートに沿って説明する。図11は寿命推定装置300の動作例を示すフローチャート(メインルーチン)、図12はモータ回転データの計測時のフローチャート(サブルーチン)である。

【0053】先ず、モータの回転データの計測時の動作例について説明する。図11に示すフローチャートのステップ201でモータ回転データの計測をする。例えば、図12に示すサブルーチンをコールして、モータ59、60が回転を開始したか否かが判別され(ステップ301)、モータ59、60が回転を開始した場合には、モータ動作時間(稼働時間)が計測され(ステップ302)、モータ回転速度データが検出され(ステップ303)、モータ59がONからOFFに変化したか否かが判別される(ステップ304)。

【0054】そして、モータ59、60がONからOFFに変化した場合には、モータ動作時間データが不揮発性RAM38に保存されると共に、時間計測レジスタがクリアされ(ステップ305)、モータ回転速度データが不揮発性RAM38に保存される(ステップ306)。その後、図11のメインルーチンにリターンしてステップ202に移行する。

【0055】ステップ202では、不揮発性RAM38に保存されたモータ回転速度データが読み出され、次いで不揮発性RAM38に保存されたモータ動作時間(稼

働時間)データが読み出され(ステップ203)、モータ動作時間データとモータ回転速度データにもとづいて算出手段39により補正稼働時間が算出される(ステップ204)。

【0056】次に、補正稼働時間の算出について説明する。モータ軸は一般的に転がり軸受け(ベアリング軸受け)であり、信頼度90%の場合の寿命時間Lhは次式のようになる。

$$Lh = (10/50n) \cdot (C/P) \cdot K$$

10 但し、C:基本定格加重(N)、P:軸受け加重(N)、n:モータ軸回転数(rpm)、K:寿命補正係数(軸受け部の温度、潤滑油の材質、ベアリングの表面処理や材料によって変わる。)

【0057】上記では、転がり軸受けの寿命時間、すなわちモータの寿命時間はモータの回転数に反比例し、低速回転ほど寿命時間が延び、高速回転ほど寿命時間が短くなることを示している。この実施の形態では、例えば画像形成装置の現像器のスリープ回転に使用するモータとすると、このモータのモータ軸での回転範囲は290~2100rpmである。なお、画像形成装置では温度が120℃以上とならないため、温度係数は1とし計算から除外する。

【0058】ここで、最も使用する回転数を基準回転数 $n_a$ (例えば $n_a=1500\text{rpm}$ )とし、実際に使用する回転数 $n_x$ との比 $n_x/n_a$ を補正值として、使用した時間(稼働時間)Tに、回転数比 $n_x/n_a$ を乗算して補正稼働時間を算出する。算出手段39で算出された補正稼働時間は積算手段で積算され、第2のメモリ装置及び第1のメモリ装置40に記憶されトータル稼働時間とされる。なお、補正值である回転数比はROM36に格納されている。

【0059】トータル稼働時間 $=T_1 \times n_1/n_a + T_2 \times n_2/n_a + T_3 \times n_3/n_a + \dots$ であるので、残寿命時間=モータの寿命時間-トータル稼働時間となる。この例では、回転数が1500rpmでモータの寿命時間が20000時間(連続使用)のものを使用しているため、残寿命時間=20000時間-トータル稼働時間となる。例えば、モータを2000rpmで1時間使用した場合には、補正稼働時間は $1 \times 2000/1500 = 1.33$ 時間となる。

40 【0060】そして、図11に示すフローチャートのステップ205で、例えば第2のメモリ装置A48に保存されているトータル稼働時間、すなわち補正稼働時間積算データを読み出し、これにステップ204で算出した補正稼働時間を積算して新たなトータル稼働時間として第2のメモリ装置A48に保存すると共に、第1のメモリ装置40にも保存する(ステップ206)。

【0061】次いで、モータの寿命時間からトータル稼働時間を減算して残寿命時間を算出し、算出された残寿命時間を第2のメモリ装置A48及び第1のメモリ装置40に保存する(ステップ207)。

【0062】従って、回転速度検出手段により検出された回転速度と、CPU35のタイマー機能により計時された稼働時間と、補正值データ記憶手段に記憶された回転速度毎の補正值により、算出手段39が稼働時間を補正して、補正稼働時間を算出し、算出された補正稼働時間を積算手段が積算し、第1のメモリ装置及び第2のメモリ装置に記憶された全寿命時間と積算手段により積算された補正稼働時間の積算値とに基づいて駆動部品であるモータユニットの残りの寿命時間を推定する。

【0063】これにより、モータユニットのモータの回転速度が変化しても、それに対応して回転速度毎の補正值により稼働時間を補正して補正稼働時間を算出し積算するので、モータユニットの寿命推定をより正確に行うことができ、寿命が保証できないモータユニットの再利用を阻止することができ、また寿命が保証できるモータユニットであるにも関わらず従来は破棄していたモータユニットに対して再利用が行えるようになり、コストダウンが図れ、モータユニットの再利用も容易となる。

【0064】なお、上述した第3の実施の形態では、画像形成装置の現像器のスリーブ回転に使用するモータのユニットについて説明したが、これに限られることはなく、他の装置の駆動部品やモータを含めた駆動ユニットのリユースの場合であってもよいことは勿論である。モータのリユース以外にメカ部品が装備された駆動ユニットも対象とするためである。このとき、寿命時間の算定に当たってはメカ部品の寿命を含めた形態でなされる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る第1の寿命推定装置及び寿命推定方法によれば、計時手段により計時された稼働時間を、温度検知手段により検知された温度に基づいて補正した補正稼働時間を積算し、全寿命時間と補正稼働時間の積算値とに基づいて部品の残りの寿命時間を算出するようになされる。

【0066】通常、温度が20℃より高温になると電池の寿命時間が短くなるが、この構成によって、部品又は部品周囲の温度が20℃より高温に変化しても、稼働時間をその温度に基づいて補正して補正稼働時間とし、計時された稼働時間より補正稼働時間を長くして、残りの寿命時間を短くすることができ、部品の寿命推定をより正確に行うことができる。これにより、寿命が保証できない部品の再利用を阻止することができ、また寿命が保証できる部品であるにも関わらず従来は破棄していた部品に対して再利用が行えるようになり、コストダウンが図れ、部品、ユニットの再利用も容易となる。

【0067】また、本発明に係る第2の寿命推定装置及び寿命推定方法によれば、計時手段により計時された稼働時間を、回転速度検出手段により検出された回転速度に基づいて補正した補正稼働時間を積算し、全寿命時間と補正稼働時間の積算値とに基づいて駆動部品の残りの寿命時間を算出するようになされる。

【0068】通常、モータ等の駆動部品の寿命は、回転速度により影響され、高速回転で使用されるほど寿命は短くなるが、例えば、回転速度が高速回転に変化しても、この構成によって、稼働時間をその回転速度に基づいて補正して補正稼働時間とし、計時された稼働時間より補正稼働時間を長くして、残りの寿命時間を短くすることができ、部品の寿命推定をより正確に行うことができる。これにより、寿命が保証できない駆動部品の再利用を阻止することができ、また寿命が保証できる駆動部品であるにも関わらず従来は破棄していた駆動部品に対して再利用が行えるようになり、コストダウンが図れ、駆動部品、ユニットの再利用も容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る寿命推定装置100の構成例を示すブロック図である。

【図2】電源切り換え回路20の構成例を示す回路図である。

【図3】寿命推定装置100の動作例を示すフローチャートである。

【図4】A及びBは使用温度別の寿命特性例を示す図である。

【図5】温度補正係数の例を示す表図である。

【図6】第2の実施の形態の寿命推定装置200構成例を示すブロック図である。

【図7】第3の実施の形態の寿命推定装置300の構成例を示すブロック図である。

【図8】モータの回転速度データの第1の検出例を示す図である。

【図9】モータの回転速度データの第2の検出例を示す図である。

【図10】モータの回転速度データの第3の検出例を示す図である。

【図11】第3の実施の形態の寿命推定装置300の動作例を示すフローチャート（メインルーチン）である。

【図12】モータ回転データの計測例を示すフローチャート（サブルーチン）である。

【図13】従来の寿命推定装置の構成例を示すブロック図である。

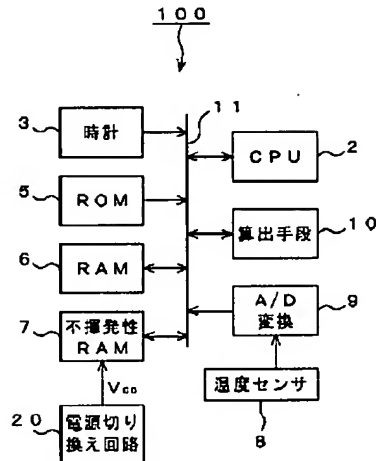
【符号の説明】

- 2 CPU（制御手段）
- 3 時計（計時手段）
- 5 ROM
- 6 RAM
- 7 不揮発性RAM
- 8 温度センサ（温度検知手段）
- 10 算出手段（制御手段）
- 11 バス
- 16 電池
- 23 システム電源制御回路
- 30 メイン基板

36 ROM  
37 RAM  
38 不揮発性RAM  
39 算出手段(制御手段)  
40 第1のメモリ装置

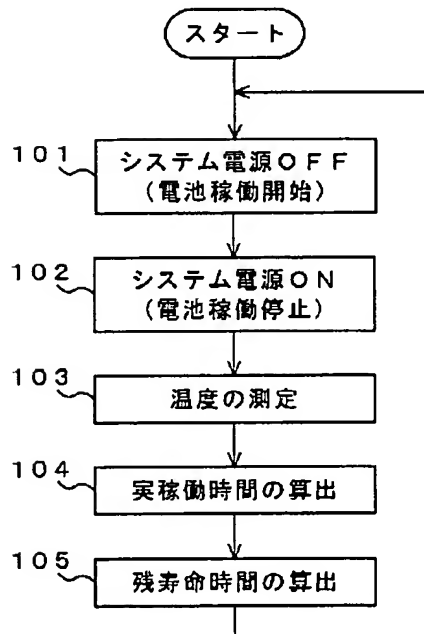
【図1】

本発明に係る寿命推定装置100の構成例



【図3】

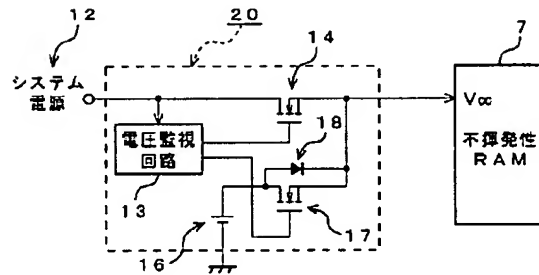
寿命推定装置100の動作例



41 基板A  
45 メイン外部接続コネクタ  
48 第2のメモリ装置  
100, 200, 300 寿命推定装置

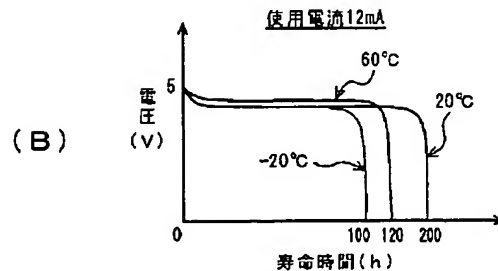
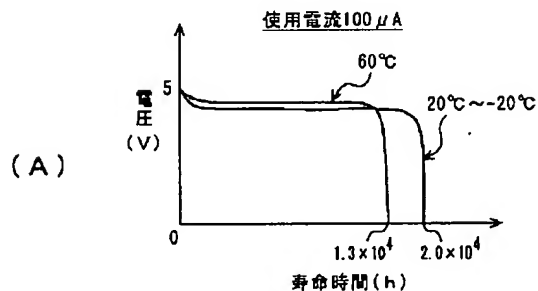
【図2】

電源切り換え回路20の構成例



【図4】

使用温度別の寿命特性例



【図5】

## 温度補正係数の例

(A)

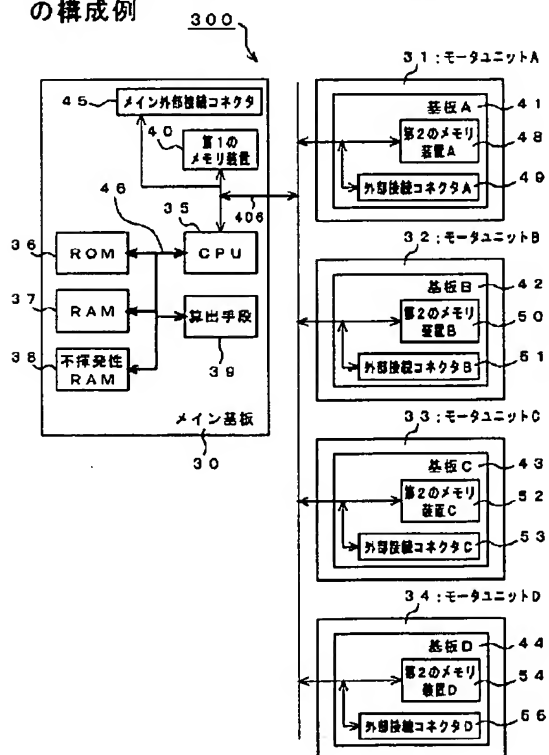
	-20℃	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
温度補正係数 $\alpha_1$	1.0	1.0	1.0	0.85	0.65	0.35

(B)

	-20℃	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
温度補正係数 $\alpha_2$	0.5	0.9	1.0	0.85	0.65	0.35

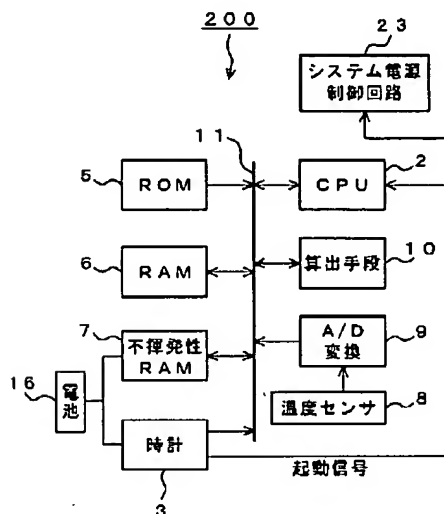
【図7】

## 第3の実施の形態の寿命推定装置300の構成例



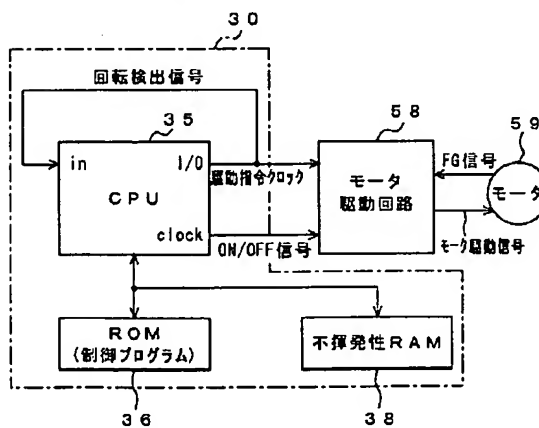
【図6】

## 第2の実施の形態の寿命推定装置200の構成例



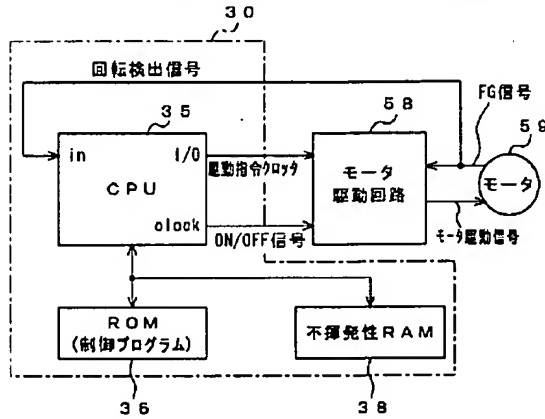
【図8】

## モータの回転速度データの第1の検出例



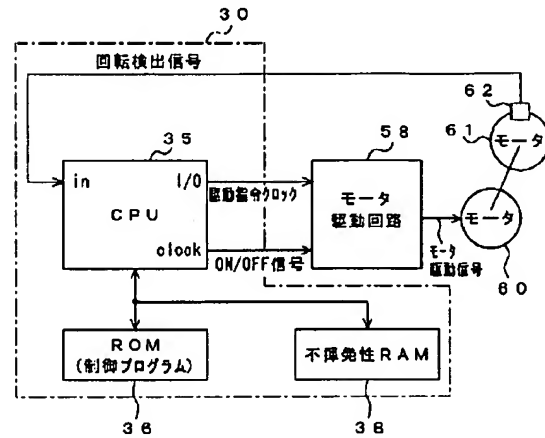
【図9】

モータの回転速度データの第2の検出例



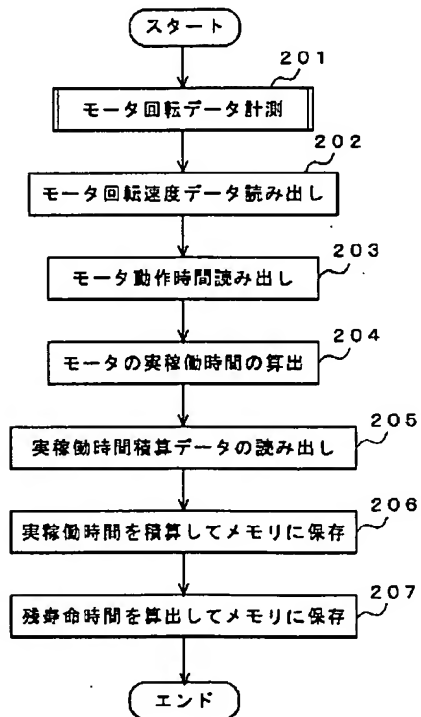
【図10】

モータの回転速度データの第3の検出例



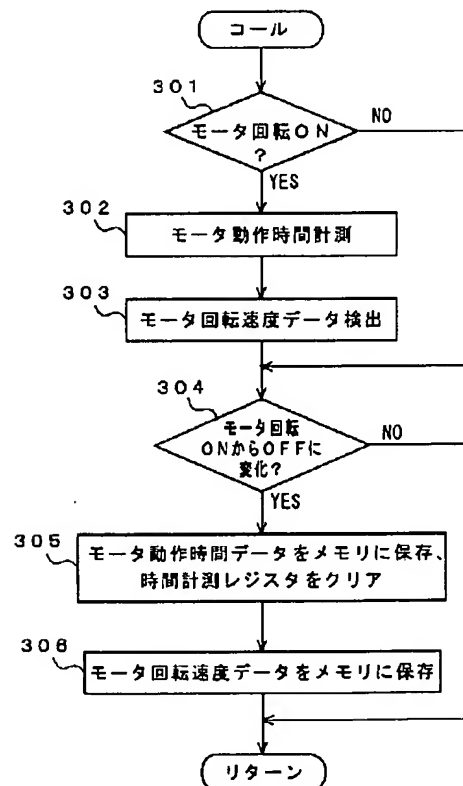
【図11】

第3の実施の形態の寿命推定装置300の動作例



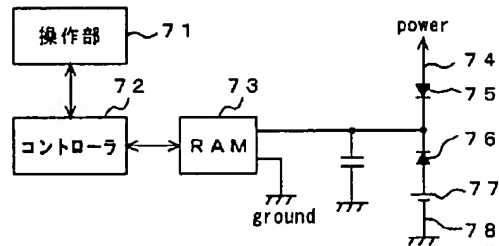
【図12】

モータ回転データ計測例



【図13】

## 従来の寿命推定装置の構成例




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G016 BA04 BB01 BB07 BD06 BD11  
 BD17 CA07 CB12 CC03 CC04  
 CC06 CC10 CC13 CC16 CC27  
 CC28 CE00  
 5H030 AA00 FF22 FF52  
 5H570 BB20 CC02 DD01 JJ03 JJ04  
 JJ17 LL15 LL17 MM07 MM10